

Commissione Internazionale
per la protezione delle acque italo-svizzere

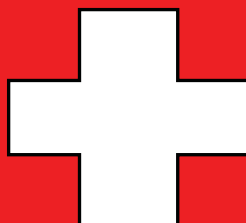
Ricerche sull'evoluzione del Lago Maggiore

Aspetti limnologici

Programma quinquennale 2003 – 2007
Campagna 2005

a cura di Roberto Bertoni

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per lo Studio degli Ecosistemi
Sede di
Verbania Pallanza



ISSN: 1013-8099

Commissione Internazionale
per la protezione delle acque italo-svizzere

Ricerche sull'evoluzione del Lago Maggiore
Aspetti limnologici

Programma quinquennale 2003 - 2007
Campagna 2005

a cura di Roberto Bertoni

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per lo Studio degli Ecosistemi
Sede di
Verbania Pallanza

RIASSUNTO

Questo rapporto illustra i risultati ottenuti dalle ricerche sul Lago Maggiore realizzate dal CNR-ISE, Sede di Verbania, per conto della Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere (CIPAIS) nel corso del 2005 nell'ambito del sesto ciclo quinquennale di ricerche limnologiche su questo ambiente, risorsa importante per entrambi i Paesi. La ricerca, che grazie alla CIPAIS si è protratta per oltre un quarto di secolo, ha permesso di acquisire una lunga serie storica di dati dalla quale emergono l'evoluzione positiva di questo lago e, insieme, le situazioni di criticità delle biocenosi che esso ospita e del bacino imbrifero nel quale è collocato. Da tale serie storica emerge che i mutamenti climatici in atto, quali che ne siano le cause, stanno influenzando il Lago Maggiore anche se non sempre i nessi causali sono individuabili facilmente.

I risultati ottenuti nel 2005, anno caratterizzato da precipitazioni assai ridotte rispetto al periodo di riferimento, hanno confermato la collocazione del Verbano in una condizione di sostanziale oligotrofia e, allo stesso tempo, hanno messo in luce con evidenza come questa condizione non sia sufficiente a impedire il deterioramento delle sue acque. Nell'estate si è infatti sviluppata una ingente fioritura di cianobatteri che ha pregiudicato l'uso ricreativo ed alimentare delle acque lacustri. Questo fatto impone di continuare ed intensificare la ricerca sul lago e sui suoi organismi, anche alla luce dell'evoluzione climatica in atto, per coglierne tempestivamente i segni di alterazione e per individuare le cause di sviluppo massivo di specie che possono influenzare negativamente la qualità delle acque.

SUMMARY

This volume reports the results obtained from the research carried out on Lago Maggiore by the CNR-ISE (Institute of Ecosystem Study), Verbania, on behalf of the Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere during the year 2005. The results obtained show that the oligotrophic status appears to be a stable feature for the lake. Nevertheless, this condition is not enough to guarantee a high quality of lake waters, as demonstrated by the cyanobacteria bloom which appeared in summer 2005. This underlines the importance of going on with the research on this environment, investigating the possible causes of such "oligotrophic blooms" taking into account also the effects of the global climatic change, evaluated in the frame of long time series. Gathering updated information is essential to perceive precociously the worsening of the ecological conditions of the lake and to assure its best possible management.

INDICE

1. INTRODUZIONE	1
<i>(R. Bertoni)</i>	
1.1. Prefazione	1
1.2. Inquadramento geografico	2
1.3. Modalità di campionamento e metodi di analisi	3
1.4. Unità di misura	4
 2. INDAGINI SUL BACINO IMBRIFERO	5
2.1. Caratteristiche idrologiche	5
<i>(M. Ciampittiello e A. Rolla)</i>	
2.1.1. <u>Pluviometria del bacino imbrifero</u>	5
2.1.2. <u>Deflussi</u>	9
2.2. Meteorologia dell'areale lacustre	13
<i>(V. Ambrosetti, L. Barbanti, A. Ferrari e A. Rolla)</i>	
2.2.1. <u>Radiazione solare</u>	13
2.2.2. <u>Temperatura atmosferica</u>	14
2.2.3. <u>Evaporazione</u>	15
2.2.4. <u>Intensità e direzione del vento</u>	16
2.3. Apporti chimici dai tributari	18
2.3.1. <u>Caratteristiche chimiche e chimico fisiche</u>	18
<i>(A. Calderoni, M. Rogora, A. Pranzo e G. Tartari)</i>	
2.3.2. <u>Carichi chimici</u>	25
<i>(A. Calderoni, M. Rogora, A. Pranzo e G. Tartari)</i>	
2.3.3. <u>Carbonio Organico Totale (TOC)</u>	34
<i>(R. Bertoni, C. Callieri e M. Contesini)</i>	
 3. INDAGINI SULL'AMBIENTE PELAGICO	35
3.1. Limnologia fisica	35
<i>(V. Ambrosetti, L. Barbanti e A. Rolla)</i>	
3.1.1. <u>Livello del lago</u>	35
3.1.2. <u>Trasparenza delle acque lacustri</u>	36
3.1.3. <u>Temperatura delle acque lacustri</u>	37
3.1.3.1. <u>Acque superficiali</u>	37
3.1.3.2. <u>Acque profonde</u>	38
3.1.4. <u>Ossigenazione delle acque profonde</u>	39
3.1.5. <u>Bilancio termico</u>	40
3.1.6. <u>Profondità di mescolamento</u>	42
3.2. Chimica lacustre	45
<i>(A. Calderoni, M. Rogora, A. Pranzo e G. Tartari)</i>	
3.2.1. <u>Chimismo di base</u>	45
3.2.2. <u>Composti dell'azoto</u>	49
3.2.3. <u>Composti del fosforo</u>	50
3.2.4. <u>Ossigeno disciolto</u>	51
3.2.5. <u>Silicati reattivi</u>	53
3.3. Popolamenti planctonici	54
3.3.1. <u>Indagini sul fitoplancton</u>	54
<i>(G. Morabito, P. Panzani e A. Oggioni)</i>	
3.3.1.1. <u>Struttura dei popolamenti</u>	54
3.3.1.2. <u>Variazioni della biomassa</u>	56
3.3.2. <u>Dinamica stagionale del popolamento zooplanctonico</u>	60
<i>(M. Manca, A. Visconti, R. Piscia e R. de Bernardi)</i>	

3.4. Carbonio organico e popolamenti batterici eterotrofi.....	64
<i>(R. Bertoni, C. Callieri, M. Contesini, D. Manca e S. Rasconi)</i>	
4. CONCLUSIONI	73
<i>(R. Bertoni)</i>	
BIBLIOGRAFIA	79
ELENCO DEGLI AUTORI E DEI COLLABORATORI.....	81
APPENDICE.....	83

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ambrosetti, W., L. Barbanti & A. Rolla. 1978. Bilanci flussi e variazioni pluriennali del contenuto calorico nel Lago Maggiore. *Mem. Ist. ital. Idrobiol.*, 36: 331-382.
- [2] Ambrosetti, W. & L. Barbanti. 2002. Physical limnology of Italian lakes. 2. Relationship between morphometric parameters, stability and Birgean work. *J. Limnol.*, 61(2): 159-167.
- [3] Ambrosetti, W., L. Barbanti & A. Rolla. 1979. Mescolamento parziale o totale nel Lago Maggiore nell'ultimo trentennio. *Mem. Ist. ital. Idrobiol.*, 37: 197-208.
- [4] Morabito, G. 2001. Relationships between phytoplankton dynamics in Lake Maggiore and local climate in the period 1978-'98. *Atti A.I.O.L.*, 14: 147-156.
- [5] Salmaso, N. 2000. Factors affecting the seasonality and distribution of cyanobacteria and chlorophytes: a case study from the large lakes south of the Alps, with special reference to Lake Garda. *Hydrobiologia*, 438: 43-63.
- [6] Tilman, D., S.S. Kilham & P. Kilham. 1982. Phytoplankton community ecology: the role of limiting nutrients. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 13: 349-372.
- [7] Morabito, G., D. Ruggiu & P. Panzani. 2002. Recent dynamics (1995-1999) of the phytoplankton assemblages in Lago Maggiore as a basic tool for defining association patterns in the Italian deep lakes. *J. Limnol.*, 61(1): 129-145.
- [8] Manca, M., M. Portogallo & R. de Bernardi. 2005. Dinamica stagionale del popolamento zooplanctonico. In: C.N.R.-I.S.E. Sede di Verbania. *Ricerche sull'evoluzione del Lago Maggiore. Aspetti limnologici. Programma quinquennale 2003-2007. Campagna 2004*. Commissione internazionale per la protezione delle acque italo - svizzere (Ed.): 59-67.
- [9] Ambrosetti, W. & L. Barbanti. 1999. Deep water warming in lakes: an indicator of climate change. *J. Limnol.*, 58: 1-9.

ELENCO DEGLI AUTORI E DEI COLLABORATORI

RESPONSABILE DELLA RICERCA

Dr. Riccardo de Bernardi Direttore Istituto per lo Studio degli Ecosistemi

COORDINATORE DELLA RICERCA

Dr. Roberto Bertoni

ELENCO DEGLI AUTORI

Dr. Valter Ambrosetti	Limnologo fisico
Prof. Luigi Barbanti	Limnologo fisico
Dr. Roberto Bertoni	Microbiologo Acquatico
Dr. Alcide Calderoni	Idrochimico
Dr. Cristiana Callieri	Microbiologo Acquatico
Dr. Marzia Ciampittello	Limnologo fisico
Per. Ind. Mario Contesini	Tecnico in Microbiologia
Dr. Riccardo de Bernardi	Idrobiologo
Sig.re Andrea Ferrari	Tecnico in limnologia fisica
Per. Elet. Dario Manca	Tecnico informatico
Dr. Marina Manca	Idrobiologo
Dr. Giuseppe Morabito	Idrobiologo
Dr. Alessandro Oggioni	Idrobiologo
Sig.ra Pierisa Panzani	Tecnico in Idrobiologia
Dr. Roberta Piscia	Idrobiologo
Per. Ind. Alfredo Pranzo	Tecnico in Idrochimica
Dr. Serena Rasconi	Microbiologo Acquatico
Dr. Michela Rogora	Idrochimico
Dr. Angelo Rolla	Informatico
Per. Chim. Gabriele Tartari	Tecnico in Idrochimica
Dr. Anna Visconti	Idrobiologo

ELENCO DEI COLLABORATORI

Dr. Gianluigi Giussani
Dr. Tiziana Tonsi
Rag. Stefano Vanetti

INDIRIZZO DEGLI AUTORI E DEI COLLABORATORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per lo Studio degli Ecosistemi
Sede di Verbania
Largo V. Tonolli 50/52
28922 – VERBANIA PALLANZA

APPENDICE

Repertorio bibliografico delle pubblicazioni sul Lago Maggiore (aggiornato a tutto il 2005).

- Morabito, G., A. Oggioni & E. Caravati. 2005. Decadal trends of pelagic algal biomass capacities in Lago Maggiore (N. Italy). *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 29: 231-234.
- Manca, M. & M. Portogallo. 2005. Changes in phenology of the spiny water flea, *Bythotrephes longimanus* and its success following the re-oligotrophication of a large and deep subalpine lake, Lago Maggiore, Italy. VII International Symposium on Cladocera Herzberg, 3-9 September 2005: 26-27.
- Baudo, R., M. Beltrami & M. Gazzola. 2005. Muschi acquatici come bioindicatori per la valutazione del rischio potenziale dei tributari del Lago Maggiore. *Atti 2° Convegno Nazionale di Ecotossicologia Biomarcatori ed organismi sentinella: Nuove frontiere per valutare e controllare lo stato di salute dell'ambiente e dell'uomo*. Torino, 12-13 maggio 2005: 151-155.
- Ciampittiello, M. 2005. Il Lago Maggiore: Curiosità, origine e caratteristiche. Corso di Aggiornamento Guide Turistiche. CNR ISE Verbania Pallanza, Febbraio 2005.
- Morabito, G., A. Oggioni & E. Caravati. 2005. Decadal trends of pelagic algal biomass capacities in Lago Maggiore (N. Italy). *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 29: 231-234.
- Ciampittiello, M. & F. Breganni. 2005. Relazione tecnico-ambientale sullo sfalcio della vegetazione spondale di un tratto del Torrente San Bernardino (briglia – ponte a lago). Committente: Comune di Verbania.
- Ambrosetti, V., A. Calderoni, M. Manca & G. Morabito. 2005. Indagini limnologiche nell'area antistante la foce del Torrente S. Bernardino (Sopralluogo del 16 Marzo 2005). Report CNR-ISE 03.05: 18 pp.
- Ambrosetti, V. & A. Calderoni. 2005. Indagini termiche nell'area lacustre antistante la foce del torrente San Bernardino (Sopralluoghi del 17 e 31 Maggio 2005). Report CNR-ISE 04.05: 16 pp.
- Ambrosetti, V., A. Calderoni, M. Manca & G. Morabito. 2005. Indagini limnologiche nell'area antistante la foce del Torrente San Bernardino (Sopralluogo del 7 Giugno 2005). Report CNR-ISE 05.05: 20 pp.
- Ambrosetti, V., A. Calderoni, M. Manca & G. Morabito. 2005. Indagini limnologiche nell'area antistante la foce del Torrente San Bernardino (Sopralluogo del 28 Settembre 2005). Report CNR-ISE 06.05: 20 pp.
- Ambrosetti, V., A. Calderoni, M. Manca & G. Morabito. 2005. Indagini limnologiche nell'area antistante la foce del Torrente San Bernardino (Sopralluogo del 29 Novembre 2005) Report CNR-ISE 07.05: 20 pp.